

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭61-47901

⑬ Int. Cl.

C 22 F 1/00  
C 21 D 8/00  
C 22 F 1/10  
1/18

識別記号

庁内整理番号

A-6793-4K  
7047-4K  
K-6793-4K  
H-6793-4K

⑭ 公告 昭和61年(1986)10月21日

発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱間静水圧プレスによる鑄造材の処理方法

⑯ 特 願 昭54-19932

⑰ 公 開 昭55-113833

⑱ 出 願 昭54(1979)2月21日

⑲ 昭55(1980)9月2日

⑳ 発 明 者 河 合 伸 泰 神戸市垂水区多聞台2丁目4-11  
㉑ 発 明 者 滝 川 博 神戸市須磨区竜ヶ台5丁目3の3  
㉒ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号  
㉓ 代 理 人 弁理士 宮本 泰一  
審 査 官 山 田 充

1

## ㉔ 特許請求の範囲

1 内部に空孔を有する鑄造材を不活性ガス雰囲気  
の高温高压炉内で熱間静水圧プレス処理する方  
法において、該炉内で前記鑄造材を所定の溶体化  
処理温度まで昇温し、該鑄造材にガス圧を付与し  
て炉内に保持することにより鑄造材の空孔の拡散  
除去を行った後、前記炉内のガスを排出すると共  
に、圧力を大気圧あるいはその近傍の圧力にし  
て、前記鑄造材を前記炉出口及びその近傍に形成  
した低温の不活性ガス雰囲気中を通過させて急冷  
させつつ炉外へ搬出し、鑄造欠陥の除去と溶体化  
処理を行なうことを特徴とする熱間静水圧プレス  
による鑄造材の処理方法。

2 内部に空孔を有する鑄造材が、Ni基合金か  
らなり、該鑄造材を1100~1220℃で2~7時間保  
持し、300~1200kg/cm<sup>2</sup>のガス圧を負荷して溶体化  
処理する特許請求の範囲第1項記載の熱間静水圧  
プレスによる鑄造材の処理方法。

3 内部に空孔を有する鑄造材が、Co基合金か  
らなり、該鑄造材を1100~1220℃で2~7時間保  
持し、300~1200kg/cm<sup>2</sup>のガス圧を負荷して溶体化  
処理する特許請求の範囲第1項記載の熱間静水圧  
プレスによる鑄造材の処理方法。

4 低温不活性ガスを炉出口及びその近傍に吹き  
つけて不活性ガス雰囲気形成の特許請求の範囲  
第1項、第2項又は第3項記載の熱間静水圧プレ  
スによる鑄造材の処理方法。

2

## 発明の詳細な説明

本発明は、内部に空孔などの欠陥を有する鑄造  
材の空孔を除去して該鑄造材を緻密一体化すると  
ともに、金属組織の均一化を図る方法に関するも  
のである。

従来よりかかる鑄造欠陥を除去し緻密化する技  
術として高温高压ガス雰囲気下でこれら进行处理す  
る熱間静水圧プレス法(以下、HIP法という)が  
知られている。

このHIP法は前記鑄造材に高温高压ガスを作用  
させ、該鑄造材中の空孔を圧縮して真密度にまで  
緻密化させると共に、一定時間その状態を保持し  
ておくことにより緻密化された部分の金属を拡散  
接合させて一体化する方法であつて、この場合従  
来にあつては合金の特性を引出すためにHIP処理  
後、溶体化処理、安定化処理、時効処理からなる  
後処理を行なうのが一般的となつている。そし  
て、これは特に高温材料として用いられるNi基  
超合金は多量に含まれているTi、Al等の析出硬  
化を利用するものなので重要な工程である。一  
方、前記溶体化処理温度は、HIP処理温度と近似  
しており、HIP処理時に溶体化処理がなされてい  
るものと考えられるが、従来のHIP処理工程にお  
いては、鑄造材は炉内において酸化されない温度  
まで徐冷されていたのでその冷却期間中に好まし  
くない析出物が生成されるために溶体化処理はな  
されていなかったものである。

3

本発明は上述の如き実状に鑑み、欠陥を有する  
鑄造材の処理工程の大幅な短縮化を目的とするも  
のであり、前記の如くHIP処理温度が溶体化温度  
と近似しているところから実質上、HIP高温保持  
中に $\gamma'$ の固溶化即ち溶体化も行なわれている事  
実に着目し、その冷却手段を見出すことによつて  
その目的を達成するに至つたものである。

即ち、かゝる本発明の特徴とするところは、  
HIP処理加熱炉内において溶体化処理温度まで昇  
温し、鑄造材にガス圧を負荷して空孔の拡散除去  
を行なうと共に、その後、炉内のガスを排出する  
と共に大気圧又はその近傍圧力にして鑄造材を低  
温不活性ガス雰囲気下に急冷させることにより析  
出物の生成を防止することにある。

以下、本発明方法の詳細を更に添付図面にもと  
づいて詳述すれば、第1図及び第2図は従来の  
HIP処理と本発明HIP処理における各処理の経過  
図様であり、aはHIP処理区間、bは溶体化区  
間、cは安定化区間、dは時効区間を夫々示して  
いる。

先ず、第1図に示す従来の処理においては所要  
時間に達すると金属材料の緻密化が完了し、HIP  
処理区間aは終了するが、その後、常圧の熱処理  
装置内に移し、略同温度で溶体化bが行われ、更  
に安定化c、時効dと結晶組織安定化に要する時  
間経過が続いている。

これらの各処理において溶体化処理では $1200^{\circ}\text{C}$   
 $\times 2\text{hr}$ の加熱後、直ちに空冷し、安定化処理は  
 $1080^{\circ}\text{C} \times 4\text{hr}$ の加熱、又、時効処理では $870^{\circ}\text{C} \times$   
 $320\text{hr}$ の加熱が一般的である。

これに対し本発明における第2図においては  
HIP処理における高圧装置内において、 $1200^{\circ}\text{C} \times$   
 $2\text{hr} \times 1000\text{kg}/\text{cm}^2$ の下にガス圧負荷で緻密化処理が  
終了し、続く急冷により溶体化処理が完了し、炉  
より取り出し爾後の安定化処理、時効処理は従来  
同様に行なうようにしている。

第3図はかゝる本発明の時間的推移を従来の処  
理と対比して明らかにしたもので、本発明の場合  
イにおいては従来法ロの如く徐冷されることなく  
急降下的に急冷することを端的に物語り、その処  
理時間が大幅に短縮されていることが示されてい  
る。

第4図は、かゝる本発明方法を実施するための  
高温高圧炉の1例を図示したものであり、高圧シ

4

リンダ1と上部プラグ2、下部プラグ3によつて  
包囲された高圧室4内に断熱材5を介して複数部  
分7a, 7b, 7cからなる加熱装置7が配設さ  
れ、その内部の下部プラグ3上に載置された台座  
8上に被処理体Aが保持されてHIP処理が行なわ  
れることは従来のHIP装置と異なるところはない。  
しかし、本発明方法における急冷を実施する  
ための機構として本発明の実施装置にあつては特  
に被処理体の取出し、装入を行なう側において、  
即ち図の下方側において高圧シリンダ1に適宜装  
着されて不活性ガス、例えばArガスの供給管9  
が設けられており、導入管10を通つて供給され  
て来る比較的低温の、好ましくは常温もしくはそ  
の近傍温度の不活性ガスを先端ノズル部9aより  
処理後、かつ高圧ガス排出回収後、取出し中の被  
処理体Aに対し吹き付けこれを急冷するように構  
成している。

なお、吹き付け冷却に若干の時間を要するとき  
には、該吹き付け空間に所要時間、被処理体Aを  
保持するようにする。この場合、噴射する不活性  
ガスによつて被処理体取出し口にカーテン状膜が  
形成されるため、処理室6内部に空気等、不純物  
成分を含有する気体が侵入する恐れは殆んどない。

不活性ガスを噴射するノズルを備えた供給管9  
の長さ、これによつて形成される噴射空間の大き  
さは適宜、装置の大きさ等によつて決定する。

又、使用する不活性ガスの種類、温度も被処理  
体の種類、経済性を考慮して適宜、決めることが  
できる。しかしながら、本発明方法を適用し有効  
である各種鑄造材に対しては、例えばNi基合金  
からなる鑄造材の場合、 $1100 \sim 1220^{\circ}\text{C}$ で2~7時  
間、処理室内で $300 \sim 1200\text{kg}/\text{cm}^2$ のガス圧負荷の下  
の緻密化処理が行なわれ、常圧下で常温状態の不  
活性ガス噴射空間を徐々に取り出し急冷により溶  
体化処理を終了し、 $300^{\circ}\text{C}$ 以下になれば充分その  
目的は達成できる。

又、鑄造材がCo基合金からなる場合も同様な  
程度で所期の目的は達成される。

一方、Fe基合金は $1050 \sim 1200^{\circ}\text{C}$ で2~7時  
間、Ti基合金は $800 \sim 1000^{\circ}\text{C}$ で2~7時間夫々  
 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ のガス圧負荷で緻密化処理を行ない、  
その後、処理室よりガス排出後、徐々に取り出し  
つつ急冷して溶体化処理を終了し、同じく $300^{\circ}\text{C}$

5

6

以下になれば充分である。

なお、前記急冷方式は図示例では噴射ノズル方式となつているが、他の冷却不活性ガスを導入循環させる方法を使用することも差支えない。

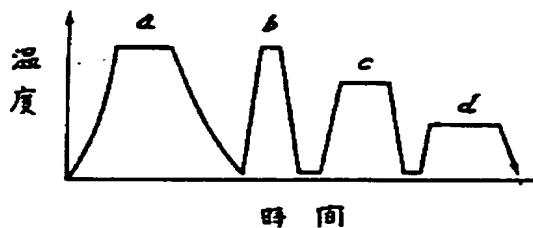
本発明方法は以上のように内部に空孔を有する  
5 鑄造材を高温高压炉中でHIP処理する方法において、従来、処理後の後処理として行われていた溶体化処理をその処理温度の近似性よりHIP処理と同様に実施し、かつHIP後急冷することによつて  
10 溶体化処理とガス空孔の拡散除去を一工程で終了せしめたものであり、鑄造材の処理全体のサイクルタイムを大幅に短縮し、しかも、従来のHIP処理によると同等、あるいはそれ以上の緻密化のみならず、製品自体の耐熱性の向上をもたらし、高温下で使用される各種鑄造品、焼結体等の内部欠  
15

陥の除去に頗る有用であると共に、HIP処理における好ましくない析出物の生成を解消し、金属組織の均一化を良好ならしめ、更に溶体化処理のため、従来使用されていた大型熱処理装置も不要となつて設備コストの節減となる等、高能率ガスタービンの分野を始め鑄造品の内部欠陥除去改質方法として極めて工業的有用な方法である。

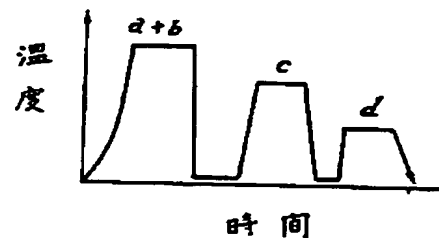
図面の簡単な説明

第1図及び第2図は従来のHIP法並びに本発明方法の各処理態様を示す説明図、第3図は同じく従来のHIP法と本発明方法とのHIP処理と溶体化処理の温度、時間の関係を示す図表、第4図は本発明方法の実施に使用される高温高压炉の1例を示す断面図である。

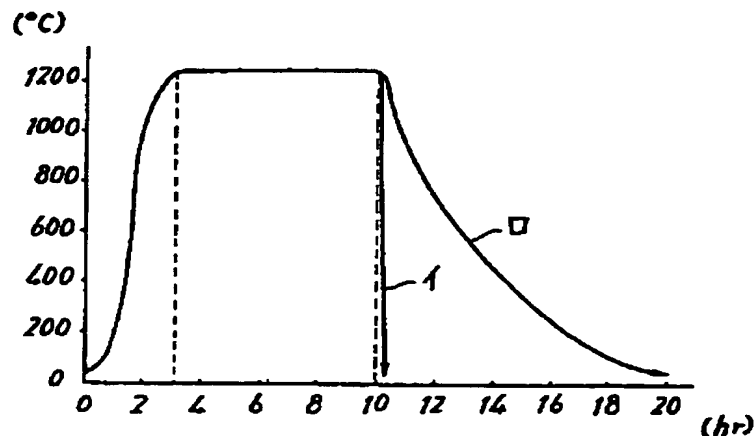
第1図



第2図



第3図



## 第4回

